



## NOTICE TO SUBMIT RESPONSE

**RECEIVED**

**SEP 26 2002**

Patent Applicant

Name: Samsung Electronics Co., Ltd. (Applicant Code: 119981042713)  
Address: 416 Maetan-3-dong, Paldal-gu, Suwon-City,  
Kyunggi-do, Korea

Technology Center 2600

Attorney

Name: Young-pil Lee et al.  
Address: 2F Cheonghwa Bldg., 1571-18 Seocho-dong, Seocho-ku, Seoul,  
Korea

Application No.: 10-2000-0071717

Title of the Invention: Adaptive recording control method and apparatus for high density optical recording

According to Article 63 of the Korean Patent Law, the applicant is notified that the present application has been rejected for the reasons given below. Any Argument or Amendment which the applicant may wish to submit, must be submitted by September 25, 2002. An indefinite number of one-month extensions in the period for submitting a response may be obtained upon request, however no official confirmation of the acceptance of a request for an extension will be issued.

### Reasons

1. The specification or drawings and claims of the invention do not comply with requirements of Article 42(3) and Article 43(4) of the Korean Patent Law, and thus and thus this application is rejected.

2. The invention as claimed in claims 1 through 12 could have been easily invented by one of ordinary skill in the art prior to the filing of the application, and thus this application is rejected according to Article 29(2) of the Korean Patent Law.

The present application relates to an adaptive recording control method for high density optical recording. The admitted prior art (KPA No. 99-22916) is directed to an adaptive recording method which controls a power level of a first pulse or a last pulse

depending on a correlation between a recording mark and adjacent spacers or controls power levels of the first pulse and the last pulse regardless of the correlation between the recording mark and adjacent spacers. However, the method of the prior art has a problem of degrading a quality of signals, as recording density becomes high. To solve this problem, the method as claimed in claim 1 comprises (a) setting a power level of a first pulse depending on a correlation between a mark and a space, (b) setting a power level of a last pulse depending on a correlation between a mark and a space and (c) driving a recording means by a multiple pulse train having the set power levels of the first and last pulses. However, the writing of (c) is awkward and unclear.

In addition, the adaptive recording control method which controls the power levels of the first pulse, the multi-pulse and the last pulse independently in setting the power levels of the first pulse and the last pulse depending on the correlation between the mark and the space, is not clearly disclosed in the specification. In other words, (a) and (b) of claim 1 include the power levels of the first pulse, the multi pulse and the last pulse, in which each power level is set depending on the correlation between the mark and the space. However, a description on the power level of the last pulse set independently regardless of the power level of the first pulse is not clearly disclosed in the specification.

The object of this invention is to set the power levels of the first pulse and the last pulse depending on the correlation between the mark and the space, wherein the power level of the last pulse is set independently from the power level of the first pulse. However, these features are not included clearly in claim 1. Accordingly, it is suggested that the limitations of claim 2 should be incorporated into claim 1.

Moreover, this invention could be easily invented based on the cited reference of Korean Laid-open Patent Publication No. 1999-62461. The steps of (a), (b) and (c) claimed in claim 1 could be easily invented by a combination of claims 1, 2 and 3 or a combination of claims 1, 2, 3 and 4 of the cited reference. The step (a) of this invention is similar to claims 1 and 2 of the cited reference, and the step (b) is similar to claims 1 and 3 of the cited reference.

In addition, claims 2 through 12 could be easily invented based on the cited reference.

Enclosure: Cited reference : Korean Laid-open Patent Publication No. 1999-62461  
(published July 26, 1999)

25 July 2002

Jin-sook Song/Examiner  
Information Part  
Examination Division 4  
Korean Industrial Property Office

## KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

### PUBLICATION

(51) IPC Code: G11B 20/10

(11) Publication No.: P1999-0062461

(43) Publication Date: 26 July 1999

(21) Application No.: 10-1998-0029732

(22) Application Date: 23 July 1998

(71) Applicant:

Samsung Electronics Co., Ltd.

416 Maetan 3-dong, Paldal-gu, Suwon-city, Kyunggi-do, Korea

(72) Inventor:

SEO, Jin-kyo

JOO, Seong-Jin

YOON, Doo-seop

NO, Myoun-no

AHN, Young-jin

KIM, Seong-soo

LEE, Kyong-keun

CHO, Myong-ho

YANG, Chang-jin

KIM, Jong-kyu

KO, Seong-ro

Dazhiro Ozka

(54) Title of the Invention:

Adaptive recording method and circuit for high density optical recording apparatus

### Abstract:

An adaptive recording method and circuit for a high density optical recording apparatus are provided. The adaptive recording circuit includes a discriminator for discriminating a size of a current mark of inputted data and sizes of the preceding and following spaces, a generator for controlling a wave form of a recording pulse according to the sizes of the current mark, the preceding and following spaces to generate an adaptive recording pulse, and a driver for driving a laser diode by converting the adaptive recording pulse into a current signal according to the driving level of an optical output from each channel. The adaptive recording method and circuit improve reliability and performance by changing widths of the first and last recording pulses according to the sizes of the current mark of inputted NRZI(non-return-to-zero-inverse) data, the sizes of the preceding and following spaces, thereby minimizing jitter.

출력 일자: 2002/7/26

발송번호 : 9-5-2002-026347909

수신 : 서울 서초구 서초3동 1571-18 청화빌딩 2

발송일자 : 2002.07.25

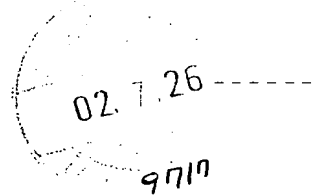
층

제출기일 : 2002.09.25

이영필 귀하

137-874

## 특허청 의견제출통지서



출원인 명칭 삼성전자 주식회사 (출원인코드: 119981042713)

주소 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

대리인 성명 이영필 외 2명

주소 서울 서초구 서초3동 1571-18 청화빌딩 2층

출원번호 10-2000-0071717 015892

발명의 명칭 고밀도 광기록을 위한 적응적 기록 제어 방법

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지 하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서 또는/및 보정서를 제출하 여 주시기 바랍니다. (상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청 에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

### [이유]

1. 이 출원은 명세서 또는 도면 및 특허청구범위의 기재가 아래에 지적한 바와 같이 불비하여 특허 법 제42조제3항 및 제4항의 규정에 의한 요건을 충족하지 못하므로 특허를 받을 수 없습니다.
2. 이 출원의 특허청구범위 제 1-12항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에 서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

아

래

1. 본원은 고밀도 광기록을 위한 적응적 기록제어 방법에 관한 것으로 종래의 기술(출원 번호 특 허 99-22916호) 즉, 기록마크의 앞뒤에 있는 스페이스와의 상관관계에 따라 퍼스트 펄스만의 파워 레벨을 조절하거나 혹은 라스트 펄스만의 파워 레벨을 조절하거나 혹은 마크 스페이스의 상관관계 에 상관없이 퍼스트 펄스와 라스트 펄스의 파워레벨을 동시에 조절하는 적응적 기록방법이 기록밀 도가 높아질수록 신호의 품질이 떨어지는 문제를 해결하기 위해

정교한 기록제어 방법으로 제시된 청구항 1에 기재된 발명은 마크와 스페이스의 상관관계에 따라 퍼스트 펄스의 파워 레벨을 설정하고 마크와 스페이스의 상관관계 따라 라스트 펄스의 파워 레벨을 설정하고 멀티 펄스열에 의해 기록수단을 구동하는 과정이라 기재되어 있으나 c)단계의 문맥이 어 색하고 의미가 불명료합니다.

또한 마크와 스페이스의 상관관계에 따라 퍼스트 펄스의 파워 레벨을 설정하고 라스트 펄스의 파 워 레벨을 설정함에 있어 퍼스트 펄스, 멀티 펄스, 라스트 펄스의 파워 레벨을 독립적으로 제어하 는 적응적 기록제어 방법에 대하여 발명의 상세한 설명에 명료하게 제시되어 있지 않습니다. 즉 청 구항 1의 a)단계와 b)단계가 이미 퍼스트 펄스, 라스트 펄스의 파워 레벨이 각각 마크, 스페이스와 상관관계를 포함하는 데도 불구하고 라스트 펄스의 파워 레벨이 퍼스트 펄스의 파워 레벨과 상관 없이 독립적으로 설정할 수 있는 것에 관하여 명료하게 기재되어 있지 않습니다.

청구항 1은 a), b), c)단계로 이루어져 있으나 본원의 목적(특징)은 마크와 스페이스의 상관관계에 따라 퍼스트 펄스의 파워 레벨을 설정하고, 마크와 스페이스의 상관관계에 따라 라스트 펄스의 파워 레벨을 설정하고 라스트 펄스의 파워 레벨을 퍼스트 펄스의 파워 레벨과 상관없이 독립적으로 설정하는 것을 목적(혹은 특징)으로 하고 있으나 이러한 특징이 청구항1에는 명료하게 기재되어 있 지 않으므로 청구항2를 청구항1에 포함하는 것이 바람직하다고 판단됩니다.

출력 일자: 2002/7/26

2. 이러한 불명료함에도 불구하고 본원은 인용발명(한국공개특허 99-62461호)에 의해 용이하게 발명할 수 있다고 판단됩니다. 본원 청구항1에 기재된 a,b,c 단계는 인용발명의 청구항1,2,3혹은 청구항 1,2,3,4의 조합에 의해 용이하게 발명할 수 있습니다. 본원의 a)단계는 인용발명의 청구항 1,2항에 유사하며 본원의 b)단계는 인용발명의 청구항1,3에 유사합니다.

본원청구항 2내지 12항에 기재된 발명도 인용발명에 의해 용이하게 발명할 수 있습니다.

[첨 부]

청부1 한국공개특허공보 1999-62461호(1999.07.26) 1부 끝.

2002.07.25

특허청

심사4국

정보 심사담당관실

심사관 송진숙



<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5694 로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지([www.kipo.go.kr](http://www.kipo.go.kr))내 부조리신고센터

특 1999-0062461

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> (11) 공개번호 특 1999-0062461  
G11B 20/10 (43) 공개일자 1999년 07월 26일

(21) 출원번호 10-1998-0029732  
(22) 출원일자 1998년 07월 23일  
(30) 우선권주장 97-77746 1997년 12월 30일 대한민국(KR)  
98-4071 1998년 02월 11일 대한민국(KR)  
(71) 출원인 삼성전자 주식회사 윤종용  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416  
(72) 발명자 서진교  
서울특별시 노원구 월계1동 55-2 (23/4)  
주성신  
경기도 수원시 장안구 정자동 동신아파트 209동 803호  
윤두섭  
경기도 수원시 권선구 호매실동 L6삼익아파트 110동 1901호  
노명도  
경기도 수원시 팔달구 매탄1동 매탄아파트 33동 207호  
안용진  
서울특별시 서초구 양재동 2-31 상미빌라 301호  
김성수  
서울특별시 서초구 반포동 18-1 주공아파트 221동 206호  
이경근  
경기도 성남시 분당구 서현동 87 시범한산아파트 122동 502호  
조명호  
서울특별시 서대문구 홍제3동 6-43 2층  
양창진  
경기도 수원시 팔달구 원천동 35 주공아파트 103동 1304호  
김종규  
경기도 수원시 팔달구 영통동 청명마을 대우아파트 306동 1703호  
고성로  
경기도 군포시 당동 동아아파트 101동 603호  
오프까 다즈히로  
경기도 수원시 팔달구 우안동 현대아파트 18동 308호  
(74) 대리인 권석훈, 이영필, 이상용

심사청구 : 없음

(54) 고밀도 광기록기기를 위한 적응적인 기록방법 및 그 회로

요약

고밀도 광기록기기를 위한 적응적인 기록 방법 및 그 회로가 개시되어 있다. 입력되는 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기를 판별하는 판별기, 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 파형을 제어하여 적응적인 기록 펄스를 발생하는 발생기 및 적응적인 기록 펄스를 각 채널의 광출력의 구동 레벨에 따라 전류 신호로 변환하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동기를 포함하는 본 발명은 입력되는 NRZI 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 최초 펄스 및 최후 펄스의 폭을 변화시켜 지터를 최소화시켜 시스템의 신뢰성 및 성능을 향상시킨다.

도면

## 도2

### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

- 도 1의 (a) 내지 (e)는 기존의 기록 펄스의 구성을 보인 파형도이다.  
 도 2는 본 발명에 의한 고밀도 광기록기기를 위한 적응적인 기록 회로의 일 실시예에 따른 블록도이다.  
 도 3의 (a) 내지 (g)는 도 2에 도시된 적응적인 기록 회로에 의해 기록되는 적응적인 기록 펄스의 파형도이다.  
 도 4는 입력되는 데이터의 그룹화를 설명하기 위한 도면이다.  
 도 5는 도 4에 도시된 그룹화에 의해 생성되는 펄스 조합의 테이블이다.  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 최초 펄스의 상승 에지의 시프트량 테이블이다.  
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 최후 펄스의 하강 에지의 시프트량 테이블이다.  
 도 8은 본 발명에 의한 적응적인 기록 방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.  
 도 9는 본 발명에 의한 적응적인 기록 방법과 기존의 기록 방법에 의해 발생하는 지터량을 비교한 그래프이다.

#### 본 발명의 상세한 설명

##### 본 발명의 목적

##### 본 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고밀도 광기록기기를 위한 적응적인 기록 방법 및 그 회로에 관한 것으로, 특히 레이저 다이오드의 광출력을 기록 매체의 특성에 최적화시키기 위한 적응적인 기록 방법 및 그 회로에 관한 것이다.

멀티미디어 시대는 고용량의 기록매체를 요구하게 되고, 이러한 고용량의 기록매체를 사용하는 광기록기기로는 MOOD(Magnetic Optical Disc Drive) 및 DVD-RAM(Digital Versatile Disc Random Access Memory) 구동기를 들 수 있다.

이러한 광기록기기는 기록 밀도가 높아짐에 따라 최적의 시스템 상태를 필요로 하게 되고 정밀성이 요구된다. 일반적으로 기록 용량이 증가하면 기록 데이터 영역(domain)의 시간축 방향의 흔들림(이하 지터(jitter)라고 함)이 커지기 때문에 고밀도 기록을 구현하기 위해서 이러한 지터를 최소화하는 것이 무엇보다도 중요하다.

종래에는, 도 1의 (a)에 도시된 바와 같은 기록 마크 길이가 3T, 5T, 11T등으로 구성된 입력 NRZI(Non Return to Zero Inversion) 데이터에 대해 도 1의 (b)에 도시된 바와 같이 포맷북에 명시된 상태로 기록 펄스(overwrite pulse)를 구성하여 기록하였다. 여기서, 이 NRZI 데이터는 마크와 스페이스로 구분되며, 이 스페이스는 기록(overwrite)을 위한 소거 광출력 상태이다. T(T:채널 클럭) 단위로 각각 3T, 4T, ..., 11T, 14T의 NRZI 데이터의 기록 마크는 최초 펄스(first pulse), 최후 펄스(last pulse) 및 멀티 펄스열(multi pulse train)로 구성되고, 마크의 길이에 따라 이 멀티펄스 펄스의 수만 변화시켜 기록한다.

즉, 재생 광출력(read power: 도 1의 (c)), 피크 광출력(peak power: 일명 기록(write) 광출력이라고도 함: 도 1의 (d)) 및 바이어스 광출력(bias power: 일명 소거(erase) 광출력이라고도 함: 도 1의 (e))의 조합으로 도 1의 (b)에 도시된 기록 펄스의 파형이 구성된다. 이때, 도 1의 (c), (d) 및 (e)에 도시된 각 광출력 신호는로우 액티브(low active) 신호이다.

이 기록 펄스 파형은 제1 세대, 2.6GB(Giga Byte) DVD-RAM 표준과도 같다. 즉, 2.6GB DVD-RAM 표준안에 따르면, 기록 펄스의 파형은 최초 펄스, 멀티 펄스열과 최후 펄스로 이루어지고, 최초 펄스의 상승 에지 또는 최후 펄스의 하강 에지를 리드인 영역(lead-in area)에서 읽어 사용할 수는 있지만 한번 설정된 값에 의해 고정된 형태의 기록 펄스를 기록하게 되어 적응적 기록이 불가능하였다.

따라서, 도 1의 (b)에 도시된 바와 같은 기록 펄스를 구성하여 기록할 때 입력되는 NRZI 데이터에 따라 특히 기록 마크의 전단부 또는 후단부에서 열적 간섭이 크게 일어날 수 있다. 즉, 기록 마크의 길이가 길고 스페이스의 길이가 짧거나, 반대로 스페이스가 크고 기록 마크가 작을 때 지터가 가장 심하게 발생된다. 이는 시스템의 성능을 저하시키는 가장 큰 요인이며, 향후 고밀도 DVD-RAM 예를 들어 제2 세대 즉, 4.7GB DVD-RAM에서는 사용이 어렵게 되는 문제점이 있었다.

##### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 목적은 입력되는 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 발생하는 적응적인 기록 펄스를 기록하는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 입력되는 NRZI 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 적응적인 기록 펄스를 발생해서 레이저 다이오드의 광출력을 최적화시키는 고밀도 광기록기기를 위한

기록 회로를 제공하는 데 있다.

상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 적응적인 기록 방법은 입력 데이터의 현재 마크의 크기와 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 파형을 제어해서 적응적인 기록 펄스를 발생하는 단계 및 적응적인 기록 펄스를 광기록 매체상에 기록하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 적응적인 기록 장치는 레이저 다이오드의 광출력을 제어하는 장치에 있어서, 입력되는 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기를 판별하는 판별기, 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 파형을 제어하여 적응적인 기록 펄스를 발생하는 발생기 및 적응적인 기록 펄스를 각 채널의 광출력의 구동 레벨에 따라 전류신호로 변환하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동기를 포함함을 특징으로 한다.

### 본 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 의한 고밀도 광기록기기를 위한 적응적인 기록 방법 및 그 회로의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

본 발명에 의한 적응적인 기록 회로는 도 2에 도시된 바와 같이 데이터 판별기(102), 기록 파형 제어기(104), 마이크로 컴퓨터(106), 기록 펄스 발생기(108) 및 전류 구동기(110)로 구성된다. 즉, 데이터 판별기(102)는 입력되는 NRZI 데이터를 판별하고, 기록 파형 제어기(104)는 데이터 판별기(102)에서 판별된 결과와 랜드/그루브(LAND/GROOVE)신호에 따라 기록 펄스의 파형을 수정한다. 마이크로 컴퓨터(106)는 기록 파형 제어기(104)를 초기화시키거나 기록 처리 조건에 따라 기록 파형 제어기(104)에 저장된 데이터가 갱신(update)되도록 제어한다. 기록 펄스 발생기(108)는 기록 파형 제어기(104)의 출력에 따라 적응적인 기록 펄스를 발생시키고, 전류 구동기(110)는 기록 펄스 발생기(108)에서 발생된 적응적인 기록 펄스를 각 채널의 광출력 레벨에 따라 전류 신호로 변환하여 레이저 다이오드를 구동시킨다.

이어서, 도 2에 도시된 장치의 동작을 도 3 내지 도 7을 결부시켜 설명한다.

도 2에 있어서, 데이터 판별기(102)는 입력되는 NRZI 데이터(도 3의 (a))를 현재 기록 펄스에 해당하는 마크(이하 현재 마크라고 함)의 크기, 현재 기록 펄스의 이전 펄스에 해당하는 앞부분의 스페이스(이하 이전 스페이스라고 함)의 크기와 현재 기록 펄스의 이후 펄스에 해당하는 뒷부분의 스페이스(이하 이후 스페이스라고 함)를 판별하여 이전 및 이후 펄스의 크기와 현재 마크의 크기를 기록 파형 제어기(104)에 인가한다.

여기서, 이전 스페이스의 크기, 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기는 각각 최단 3T에서 최장 14T까지 가질 수 있으므로 이 모든 조합을 고려하면 약 1000가지 이상의 경우의 수가 발생하므로 이 모든 경우의 수에 대한 최초 펄스의 상승 에지와 최후 펄스의 하강 에지의 시프트량을 구하는 회로 또는 메모리가 필요하기 때문에 시스템이 복잡해지고 하드웨어가 증가될 수 있다. 따라서 본 발명에서는 입력되는 NRZI 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 펄스의 크기를 단펄스, 중펄스, 장펄스로 그룹화(grouping)해서 그룹화된 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 펄스의 크기를 이용할 수도 있다.

기록 파형 제어기(104)는 데이터 판별기(102)로부터 공급되는 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 최초 펄스의 상승 에지를 전후로 시프트하여 변화시키거나, 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최후 펄스의 하강 에지를 전후로 시프트하여 변화시켜 최적의 광출력을 갖는 기록 파형을 만든다. 이때 마크의 멀티 펄스열은 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이 0.5T로 동일한 형태를 취하게 된다.

또한, 기록 파형 제어기(104)는 입력되는 NRZI 데이터가 랜드 트랙의 데이터인지 그루브 트랙의 데이터인지를 나타내는 외부로부터 유입되는 랜드/그루브(LAND/GROOVE) 신호에 따라 현재 마크의 최초 펄스의 상승 에지와 현재 마크의 최후 펄스의 하강 에지를 각각의 다른 값으로 수정할 수 있다. 그 이유는 랜드와 그루브에 따라 각각의 최적 광출력이 다르므로 이것을 고려한 기록 파형을 만들기 위함이다. 랜드와 그루브의 최적 광출력이 1-2mW 정도 차이가 있을 수 있으며, 규격에서도 별도로 설정하거나 관리할 수 있도록 되어 있다.

따라서, 기록 파형 제어기(104)는 입력되는 NRZI 데이터의 현재 마크 크기와 이전 및 이후 스페이스 크기에 따라 최초 펄스의 상승 에지의 시프트 값과 최후 펄스의 하강 에지의 시프트 값에 해당하는 데이터가 저장된 메모리 또는 로직 회로로 구성될 수 있다. 기록 파형 제어기(104)가 메모리로 구성되는 경우

최초 펄스와 최후 펄스의 폭은 채널 클럭(T), 메모리에 저장된 데이터값(시프트값)으로 정해진다. 또한, 이 메모리에는 랜드 트랙 및 그루브 트랙인 경우를 각각 반영한 기록 펄스의 최초 펄스의 시프트 값과 최후 펄스의 시프트값이 저장될 수 있다. 최초 펄스의 상승 에지의 시프트값이 저장된 테이블과 최후 펄스의 하강 에지의 시프트값이 저장된 테이블이 하나의 테이블로 구성될 수도 있지만 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 별개의 테이블로 구성될 수도 있다.

마이크로 컴퓨터(106)는 기록 파형 제어기(104)를 초기화시키거나 기록 조건에 따라 최적으로 조정된 최초 펄스 또는/및 최후 펄스의 시프트값이 갱신되도록 제어한다. 특히 기록 존(zone)에 따라 광출력을 변화시키거나 최초 펄스와 최후 펄스의 각각의 시프트값을 재설정할 수도 있다.

이렇게 기록 펄스의 파형을 제어하는 펄스 폭 데이터는 기록 펄스 발생기(108)에 인가된다. 기록 펄스 발생기(108)는 기록 파형 제어기(104)로부터 공급되는 기록 펄스 파형을 제어하는 펄스 폭 데이터에 따라 도 3의 (f)에 도시된 바와 같이 적응적인 기록 펄스를 발생시켜 이 적응적인 기록 펄스에 대한 각 채널(재생, 피크, 바이어스)의 전류의 흐름을 제어하는 제어신호(도 3의 (c),(d),(e))를 전류 구동기(110)에 인가한다.

전류 구동기(110)는 입력되는 각 채널(재생, 피크, 바이어스)의 광출력의 구동 레벨을 각 채널 전류의 흐름을 제어하는 제어신호에 해당하는 제어시간만큼 전류로 변환하여 레이저 다이오드에 흐르게 하여 레



이제 다이오드의 연속적인 온과 오프 동작 또는 광량 변화를 통해 기록 매체상에 적절한 열을 가해주어 원하는 기록 파형을 기록한다. 이때, 기록 매체상에는 도 3의 (g)에 도시된 바와 같은 기록 도메인이 형성된다.

즉, 도 3의 (a)는 입력되는 NRZI 데이터이며, 이 NRZI 데이터는 마크와 스페이스로 구분된다. 도 3의 (b)는 기본 기록 파형을 나타내고 있으며, 기본 기록 파형은 현재 마크의 상승 에지에 비해 기록 펄스의 최초 펄스의 상승 에지가 0.5T 뒤져있다. 도 3의 (c)는 적응적인 기록 펄스의 재생 광출력의 파형이고, 도 3의 (d)는 적응적인 기록 펄스의 피크 광출력의 파형이고, 도 3의 (e)는 적응적인 기록 펄스의 바이어스 광출력의 파형이다.

도 3의 (f)는 본 발명에서 제안하는 적응적인 기록 펄스의 파형을 도시한다. 이 적응적인 기록 펄스 파형의 최초 펄스의 상승 에지는 이전 스페이스 크기와 현재 마크 길이의 조합에 따라 전후로 시프트할 수 있고 시프트한 기간은 임의의 광출력(여기서는 재생 광출력 또는 기록 광출력)으로 채워지게 되며, 마찬가지로 최후 펄스의 하강 에지는 현재 마크 길이와 이후 스페이스 크기의 조합에 따라 전후로 시프트할 수 있고 시프트한 기간은 임의의 광출력(여기서는 재생 광출력 또는 기록 광출력)으로 채워지게 된다.

그러나 본 발명의 다른 예로서, 최후 펄스의 하강 에지는 현재 마크의 이후 스페이스의 크기는 고려하지 않고 현재 마크의 길이에 따라 전후로 처리할 수도 있고, 최초 펄스의 상승 에지와 최후 펄스의 하강 에지 모두를 시프트하지 않고 어느 한 펄스의 에지를 시프트할 수도 있고, 시프트의 방향도 전후, 전 또는 후로만 시프트할 수도 있다.

도 4는 입력되는 NRZI 데이터의 그룹화를 설명하기 위한 도면으로서, 2가지의 그룹화의 구성 예가 도시되어 있다. 첫 번째 예를 설명하면,로우 그룹화 포인터가 3 이고,하이 그룹화 포인터가 12 이면,단펄스 그룹은 3T이고,중펄스 그룹은 4T 11T이고,장펄스 그룹은 14T이다.두 번째 예를 설명하면,로우 그룹화 포인터가 4 이고 하이 그룹화 포인터가 11 이면,단펄스 그룹은 3T, 4T이고,중펄스 그룹은 5T,6T,7T,8T,9T,10T이며,장펄스 그룹은 11T,14T가 된다. 이와 같이 로우 그룹화 포인터와 하이 그룹화 포인터를 사용하므로 활용성을 높이고 있으며 준별로 다르게 그룹화할 수도 있다.

도 5는 그룹화 포인터를 이용하여 도 4에 도시된 바와 같이 3개의 그룹으로 분류할 경우 이전 및 이후 스페이스, 현재 기록 마크의 조합에 따른 경우의 수를 나타내고 있으며, 도 6은 이전 스페이스의 크기와 현재 기록 마크의 크기에 의존하는 최초 펄스의 상승 에지의 시프트값을 보인 테이블의 예이고, 도 7은 현재 기록 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 의존하는 최후 펄스의 하강 에지의 시프트값을 보인 테이블의 예이다.

도 8은 본 발명에 의한 적응적인 기록 방법의 일 실시예에 따른 흐름도로서, 먼저 기록 모드를 설정하고(S101 단계), 기록 모드가 설정되면 적응적인 기록 모드인지를 판단한다(S102 단계). S102 단계에서 판단된 모드가 적응적인 기록 모드이면 그룹화 포인터를 설정하고(S103단계), 설정된 그룹화 포인터에 따른 그룹화 테이블을 선택한다(S104단계). 이 선택된 그룹화 테이블은 그룹화 포인터 뿐만 아니라 언급된 바와 같이 랜드/그루브를 반영한 테이블일 수도 있고, 기록 매체의 존을 반영한 테이블일 수도 있다.

이전 스페이스와 현재 마크의 조합에 따라 최초 펄스의 상승 에지의 시프트값을 도 6에 예시된 바와 같은 테이블로부터 독출하고(S105단계), 현재 마크와 이후 스페이스의 조합에 따라 최후 펄스의 하강 에지의 시프트값을 도 7에 예시된 바와 같은 테이블로부터 독출한다(S106단계).

독출된 시프트량에 따라 최초 펄스와 최후 펄스가 제어된 적응적인 기록 펄스를 생성해서(S107단계), 생성된 적응적인 기록 펄스에 대한 각 채널(재생, 피크, 바이어스)의 광출력을 제어하여 레이저 다이오드를 구동해서(S108단계), 디스크에 기록한다(S109단계). S102단계에서 적응적인 기록 모드가 설정되어 있지 않으면 기록 펄스를 생성하는 S107단계를 수행해서 일반적인 기록 펄스를 생성한다.

도 9는 본 발명에 의한 적응적인 기록 방법과 기존의 기록 방법에 의해 발생하는 지터량을 비교한 그래프로서, 피크 광출력이 9.5mW, 멀티 펄스열의 기저(bottom) 광출력이 1.2mW, 쿨링 펄스 광출력이 1.2mW, 바이어스 광출력이 5.2mW일 때, 본 발명의 적응적인 기록 펄스를 기록했을 때 발생하는 지터량이 기존의 고정된 기록 펄스를 기록했을 때 발생하는 지터량보다 훨씬 작음을 알 수 있다. 초기화 조건은 4.2 m/s의 속도로 7.2mW 소거 광출력으로 100회를 실시했다.

즉, 본 발명은 적응적으로 기록 펄스의 폭을 변화시킴에 있어서 입력되는 NRZI 데이터의 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 최초 펄스의 상승 에지를 적응적으로 시프트시켜 기록 펄스의 파형을 제어 및/또는 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최후 펄스의 하강 에지를 적응적으로 시프트시켜 기록 펄스의 파형을 제어함으로써 지터량을 최소화한다. 또한, 랜드/그루브 신호에 따라 기록 펄스의 파형을 최적화시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 그룹화 포인터를 사용하여 존(zone)별로 다르게 그룹화할 수도 있다.

본 발명에서 제안된 새로운 적응적인 기록 펄스 파형에 의해 대부분의 고밀도 광기록기에서 사용이 가능하다.

## **발명의 효과**

상술한 바와 같이, 본 발명은 입력되는 NRZI 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 최초 펄스 및 최후 펄스의 폭을 변화시켜 지터를 최소화시켜 시스템의 신뢰성 및 성능을 향상시키는 효과와 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기를 그룹화하여 기록 펄스의 폭을 제어함으로써 하드웨어의 크기를 줄일 수 있는 효과가 있다.

## **(57) 청구의 범위**

청구항 1. (a) 입력 데이터의 현재 마크의 크기와 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 파형을 제어

해서 적응적인 기록 펄스를 발생하는 단계; 및

(b) 상기 적응적인 기록 펄스를 광기록 매체상에 기록하는 단계를 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 2.** 제1항에 있어서, 상기 (a)단계에서는 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 최초 펄스의 상승 에지가 가변되는 적응적인 기록 펄스를 발생하는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 3.** 제1항에 있어서, 상기 (a)단계에서는 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최종 펄스의 하강 에지가 가변되는 적응적인 기록 펄스를 발생하는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 4.** 제1항에 있어서, 상기 (a)단계에서는 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 최초 펄스의 상승 에지가 가변되고, 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최종 펄스의 하강 에지가 가변되는 적응적인 기록 펄스를 발생하는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 5.** 제1항에 있어서, 상기 (a)단계에서는 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 최초 펄스의 상승 에지가 전후로 시프트되며, 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최종 펄스의 하강 에지가 전후로 시프트되는 적응적인 기록 펄스를 발생하는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 6.** 제5항에 있어서, 상기 최초 펄스의 상승 에지를 시프트한 기간과 상기 최종 펄스의 하강 에지를 시프트한 기간에는 소정 채널의 광출력으로 채워지는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 7.** 제1항에 있어서,

(c) 입력 데이터가 랜드 트랙의 데이터인지 그루브 트랙의 데이터인지를 나타내는 랜드/그루브신호에 따라 상기 적응적인 기록 펄스의 파형을 재수정하는 단계를 더 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 8.** (a) 입력 데이터를 그룹화하기 위한 그룹화 포인터를 이용하여 그룹화 테이블을 선택하는 단계;

(b) 상기 그룹화 테이블에 저장된 데이터를 이용하여 기록 펄스의 폭 데이터를 산출하는 단계; 및

(c) 산출된 폭 데이터에 응답하는 적응적인 기록 펄스를 광기록 매체상에 기록하는 단계를 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 9.** 제8항에 있어서, 상기 그룹화 테이블에는 입력되는 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스 크기를 각각 단펄스, 중펄스 및 장펄스로 그룹화하여 기록 펄스의 최초 펄스와 최종 펄스의 폭 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 10.** 제8항에 있어서, 상기 그룹화 테이블에는 입력되는 데이터가 랜드 트랙의 데이터인지 그루브 트랙의 데이터인지에 따라 기록 펄스의 최초 펄스와 최종 펄스의 폭 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 11.** 제8항에 있어서, 상기 그룹화 테이블에는 기록 매체상의 존(zone)별로 기록 펄스의 최초 펄스와 최종 펄스의 폭 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 12.** 제8항에 있어서, 상기 (b)단계는,

(b1) 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기의 조합에 따라 최초 펄스의 상승 에지의 시프트량을 독출해서 최초 펄스의 폭 데이터를 산출하는 단계; 및

(b2) 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최종 펄스의 하강 에지의 시프트량을 독출해서 최종 펄스의 폭 데이터를 산출하는 단계를 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 13.** 레이저 다이오드의 광출력을 최적화시키는 기록 펄스를 기록하는 방법에 있어서:

(a) 입력되는 NRZI(Non Return to Zero Inversion) 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기를 판별하는 단계;

(b) 판별된 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 최초 펄스와 최종 펄스의 폭을 가변시키는 펄스 폭 데이터를 발생하는 단계; 및

(c) 상기 펄스 폭 데이터에 따라 적응적인 기록 펄스를 발생하여 상기 적응적인 기록 펄스를 위한 각 채널의 광출력의 구동 레벨에 따라 전류 신호 형태로 변환하여 상기 레이저 다이오드를 구동하는 단계를 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 14.** 제13항에 있어서, 상기 (b)단계는,

(b1) 상기 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 상기 최초 펄스의 상승 에지를 전후로 시프트하는 제1 펄스 폭 데이터를 발생하는 단계; 및

(b2) 상기 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 상기 최종 펄스의 하강 에지를 전후로 시프트하는 제2 펄스 폭 데이터를 발생하는 단계를 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 15.** 제14항에 있어서, 상기 최초 펄스의 상승 에지를 전후로 시프트한 기간과 상기 최종 펄스의 하강 에지를 전후로 시프트한 기간에는 소정 채널의 광출력으로 채워지는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 16.** 제13항에 있어서,

(d) 입력되는 NRZI 데이터가 랜드 트랙의 데이터인지 그루브 트랙의 데이터인지를 나타내는 랜드/그루브

신호에 따라 상기 적응적인 기록 펄스의 최초 펄스와 최후 펄스의 폭을 재수정하는 단계를 더 포함하는 적응적인 기록 방법.

**청구항 17.** 입력되는 데이터의 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기를 판별하는 판별기;

상기 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기에 따라 기록 펄스의 파형을 제어하여 적응적인 기록 펄스를 발생하는 발생기; 및

상기 적응적인 기록 펄스를 각 채널의 광출력의 구동 레벨에 따라 전류 신호 형태로 변환하여 상기 레이저 다이오드를 구동하는 구동기를 포함하는 적응적인 기록 회로.

**청구항 18.** 제17항에 있어서, 상기 발생기는,

상기 이전 스페이스의 크기와 현재 마크의 크기에 따라 최초 펄스 폭을 가변시키고, 상기 현재 마크의 크기와 이후 스페이스의 크기에 따라 최후 펄스의 폭을 가변시키는 펄스 폭 데이터를 출력하는 기록 파형 제어기; 및

상기 펄스 폭 데이터에 따라 적응적인 기록 펄스를 발생하는 기록 펄스 발생기를 포함하는 적응적인 기록 회로.

**청구항 19.** 제18항에 있어서, 상기 기록 파형 제어기는 상기 현재 마크의 크기와 이전 및 이후 스페이스의 크기를 각각 단펄스, 중펄스, 장펄스로 그룹화하여 기록 펄스의 최초 펄스의 폭 데이터와 최후 펄스의 폭 데이터가 저장되어 있는 테이블로 되어 있는 메모리로 구성되는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 회로.

**청구항 20.** 제19항에 있어서, 상기 기록 파형 제어기를 초기화시키고, 기록 조건에 따라 상기 메모리에 저장된 펄스 폭 데이터를 갱신하도록 제어하는 마이크로 컴퓨터를 더 포함하는 적응적인 기록 회로.

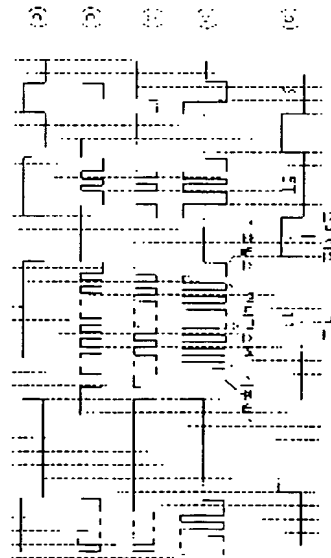
**청구항 21.** 제19항에 있어서, 상기 메모리에는 입력되는 데이터가 랜드 트랙의 데이터인지 그루브 트랙의 데이터인지에 따라 기록 펄스의 최초 펄스와 최후 펄스의 폭 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 회로.

**청구항 22.** 제19항에 있어서, 상기 메모리에는 기록 매체상의 존(zone)별로 기록 펄스의 최초 펄스와 최후 펄스의 폭 데이터가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 회로.

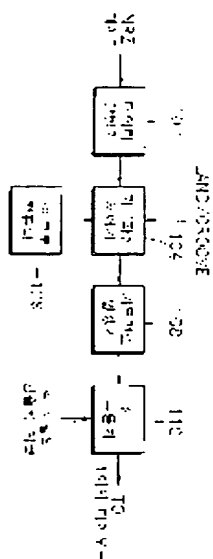
**청구항 23.** 제19항에 있어서, 상기 최초 펄스의 상승 에지를 시프트한 시간과 상기 최후 펄스의 하강 에지를 시프트한 시간에는 소정 채널의 광출력으로 채우는 것을 특징으로 하는 적응적인 기록 회로.

## 도면

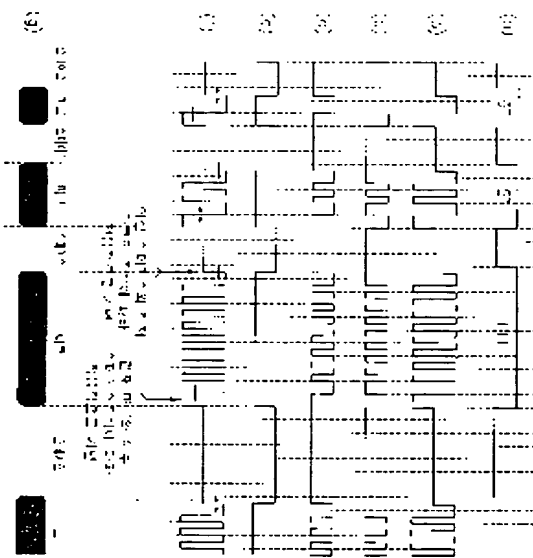
### 도면1



도 2



도 3







도 10

